

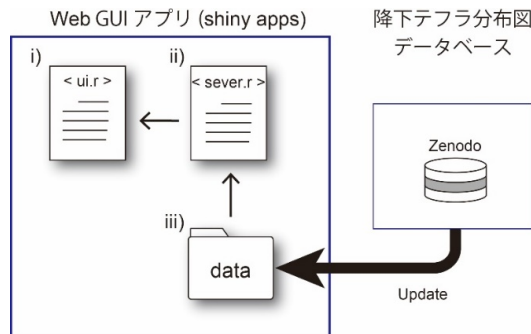
降下火山灰（降下テフラ）ハザード評価ツール

(Isopach map-Based Tephra Hazard Analysis)

1. アプリの構成

本アプリは、下記の3要素で構成されています。

- i. Graphical User Interface (GUI) スクリプト(ui.r)。GUI 画面を構成するためのファイルです。
- ii. データ読み込み・演算スクリプト(server.r)。データの読み込み、演算処理のためのファイルです。
- iii. データ格納フォルダ (data)。降下テフラ分布図やデータリスト、火山位置情報などのデータが格納されています。格納されている降下テフラ分布図データは Zenodo (<https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.3608345>) で公開されている最新版を使用しています。



◎ GUI アプリの引用方法:

Uesawa, S. (2023) <https://s-uesawa.shinyapps.io/IB-THA-GUI/> (Accessed Nov. 2023) ※日付は適宜変更すること。※GUI アプリの過去のバージョン (ui.r と server.r) は Github (<https://github.com/s-uesawa/IB-THA-GUI>) にて公開しています。

◎ 降下テフラ分布図データベースの引用方法 :

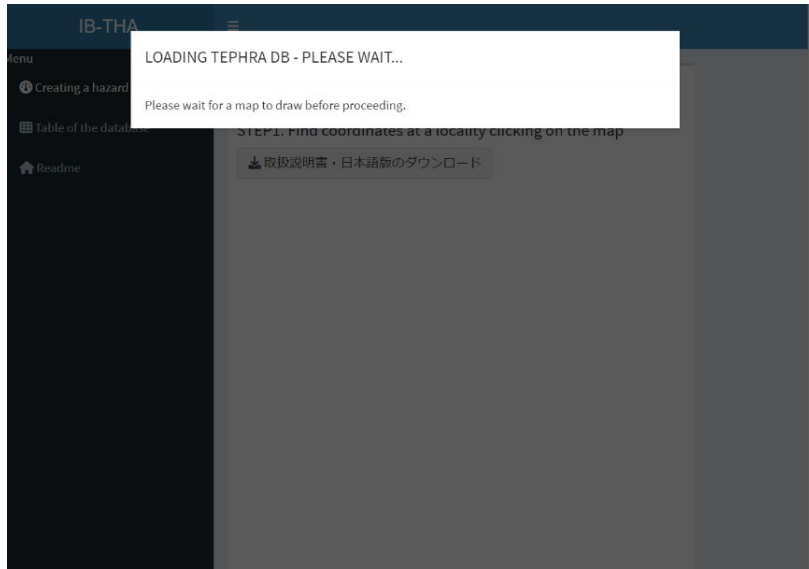
・全てのバージョンに共通する DOI : <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.3608345>
・最新版の引用 : Uesawa, S. (2023). TephraDB_Prototype_ver1.3 (1.3) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7857457> (Accessed Nov. 2023) ※日付は適宜変更すること。

2. 使い方 : アプリを起動する

<https://s-uesawa.shinyapps.io/IB-THA-GUI/> にアクセスします。

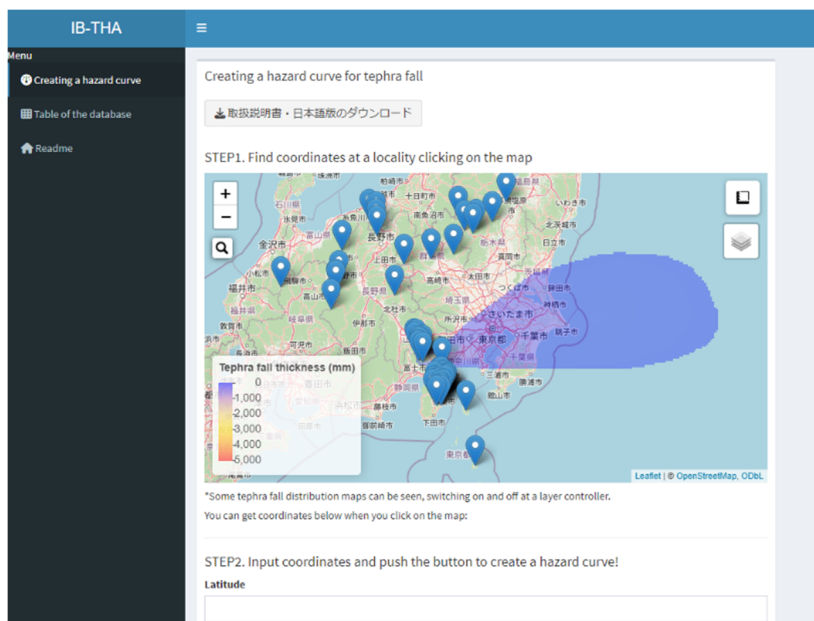
下のような画面が出ますが、地図が表示されるまで待ちます。

英文はブラウザの翻訳機能で日本語に変換できます。翻訳機能の使い方は、各ブラウザの使用方法をご確認ください。



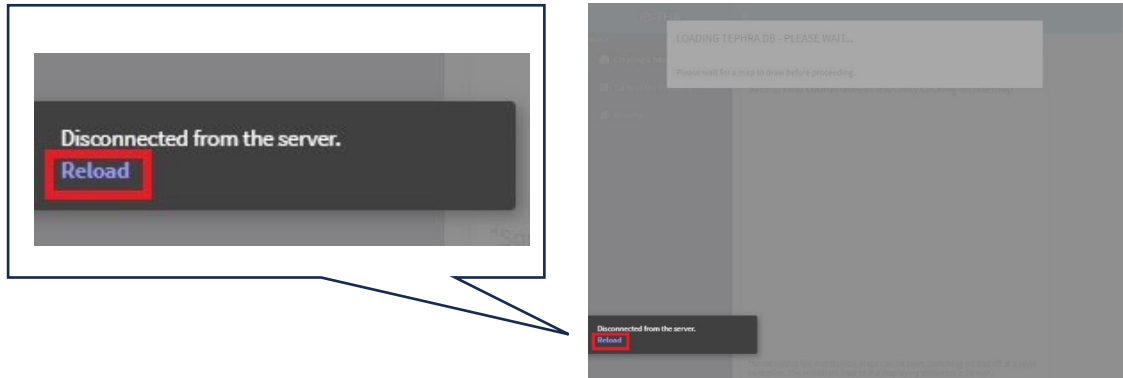
しばらくすると、下のような地図が表示され、地図を操作できるようになります。青いアイコンは火山（火口）の位置で、クリックすると火山（火口）名が表示されます。

「取扱説明書・日本語版のダウンロード」から本取扱説明書をダウンロードできます。



【地図が表示されない場合】


- ・最新バージョンのブラウザにアップデートしてください。
- ・一定の時間操作しないと、サーバが自動的に接続を切ります。画面に表示される Reload をクリックとアプリが再スタートします（下図参照）。
- ・アクセスが集中すると接続できない場合があります。時間を置いて再アクセスをお願いいたします。

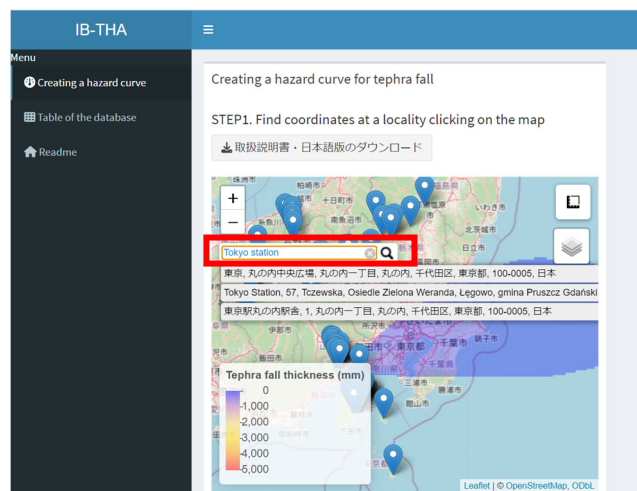


3-1 地図の拡大・縮小

マウスをスクロールする、もしくは+、-のボタンをクリックすることで、地図の拡大・縮小ができます。

3-2 位置の検索機能

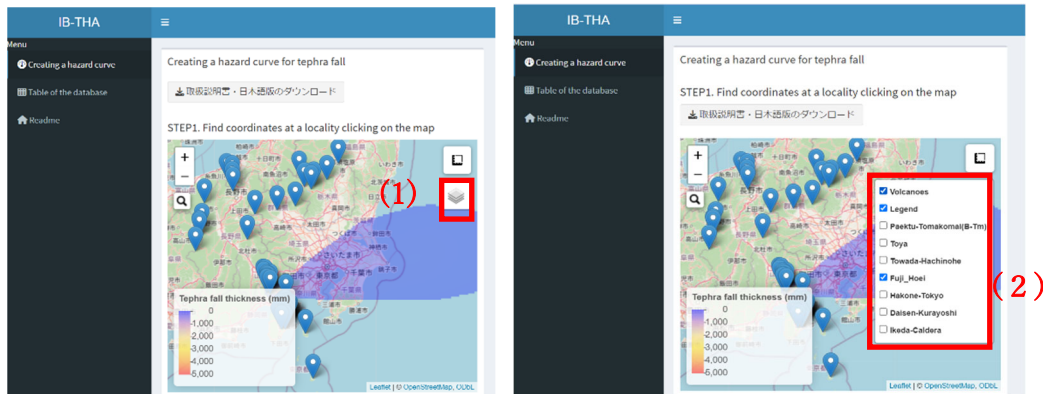
 をクリックすると、文字が入力できるようになります。国内の地名をローマ字入力すると、位置が検索可能です。ただし、日本語での検索ができないのでご注意ください。



3-3 分布図の事例表示



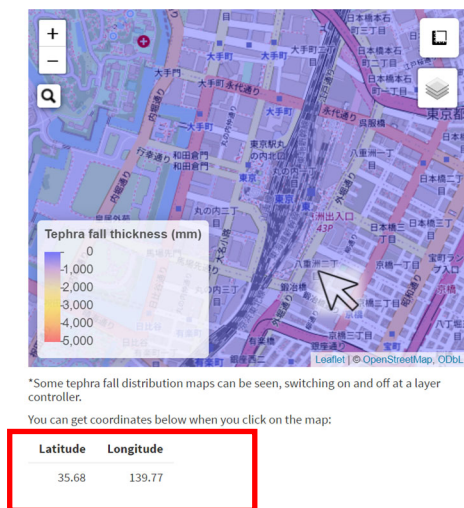
にカーソルを合わせると (1) チェックボックスが表示され (2)、分布図事例のリストがサンプルとして表示されます。チェックボックスから地名を選ぶと、その分布図事例が地図上に表示されます。
※事例表示は、5の結果には影響しません。



4. 座標の検索

降下テフラの履歴や頻度は、座標から調べることができます。

調べたい地点を地図上で選び、カーソルを当ててクリックすると、地図の下に Latitude(緯度)、Longitude(経度)が表示されます。



5. ハザード曲線の描画と結果の閲覧

5-1 4で検索した座標を(1)、アプリ内「STEP 2」の緯度・経度入力欄に転写し(2)、
「Create a hazard curve!」(3)を押します。

*Some tephra fall distribution maps can be seen, switching on and off at a layer controller.

You can get coordinates below when you click on the map:

Latitude	Longitude
35.68	139.77

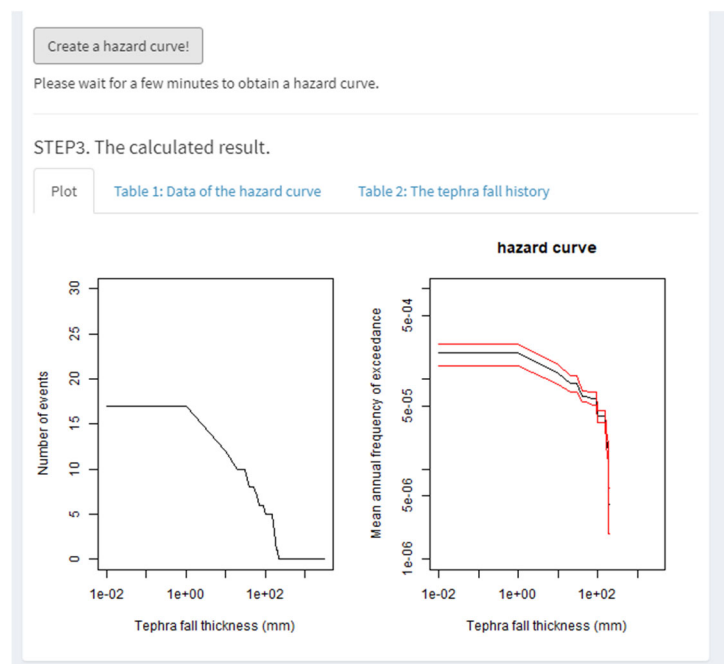
STEP2. Input coordinates and push the button to create a hazard curve!

Latitude
35.68

Longitude
139.77

Create a hazard curve!

5-2 「Create a hazard curve!」を押すと、20秒ほどで下記のようなグラフが出ます。



5-3 計算が終わったら、Table 1 のタブを開き、「View the table」を押すと、ハザード曲線の生データを取得できます。

STEP3. The calculated result.

Plot **Table 1: Data of the hazard curve** Table 2: The tephra fall history

Download the result **View the table**

Tephra_fall_thickness_mm	AFE_mean	Conf_95_max	Conf_95_min
1.00E-02	1.94E-04	2.47E-04	1.41E-04
1.00E-01	1.94E-04	2.47E-04	1.41E-04
1.00E+00	1.94E-04	2.47E-04	1.41E-04
1.00E+01	1.16E-04	1.44E-04	8.76E-05
2.00E+01	8.97E-05	1.08E-04	7.14E-05
3.00E+01	8.97E-05	1.08E-04	7.14E-05
4.00E+01	6.43E-05	7.33E-05	5.54E-05
5.00E+01	6.43E-05	7.33E-05	5.54E-05
6.00E+01	6.29E-05	7.22E-05	5.36E-05
7.00E+01	6.09E-05	7.09E-05	5.09E-05
8.00E+01	6.09E-05	7.09E-05	5.09E-05
9.00E+01	6.09E-05	7.09E-05	5.09E-05
1.00E+02	3.88E-05	4.51E-05	3.25E-05
1.10E+02	3.88E-05	4.51E-05	3.25E-05

5-4 同様に Table 2 から降灰履歴表も取得できます。層厚 0 mm の事例も含む全ての降下テフラ事例が表示されます。

STEP3. The calculated result.

Plot Table 1: Data of the hazard curve **Table 2: The tephra fall history**

Download the result **View the table**

Volcano	Tephra_Name	Age_ka	Tephra_fall_mm
Suwanose_Jima	Suwanose_SUM.tif	1.87E-01	0.00E+00
Kikai_Caldera	K_Ah_SUM.tif	7.30E+00	9.60E+01
Kikai_Caldera	K_Tz.tif	9.50E+01	3.91E+01
Ata_Caldera	Sata.tif	1.05E+02	0.00E+00
Ata_Caldera	Izashiki.tif	1.05E+02	0.00E+00
Ata_Caldera	Ata.tif	1.05E+02	0.00E+00
Ata_Caldera	Ata_Mr.tif	1.10E+02	0.00E+00
Ata_Caldera	Ata_th.tif	2.40E+02	0.00E+00
Ikeda	Ik.tif	6.40E+00	0.00E+00
Kaimon_Dake	Km12b.tif	1.11E+00	0.00E+00
Kaimon_Dake	Km12a.tif	1.13E+00	0.00E+00
Kaimon_Dake	Km11c2.tif	1.50E+00	0.00E+00
Kaimon_Dake	Km11ab.tif	1.50E+00	0.00E+00
Kaimon_Dake	Km9c.tif	2.00E+00	0.00E+00

それぞれ、「Download the result」ボタンを押すと、csv ファイルとしてダウンロードできます。

付録・用語解説

【グラフの見方】

●左のグラフ

縦軸：過去 15 万年間の降下テフラについて、ある層厚（横軸）より大きい降下テフラの累積回数。

横軸：降下テフラの層厚（mm）。

例えば、横軸 10 mm に対して、縦軸が 7 回だった場合、10mm より厚い層厚の降下テフラが過去 15 万年間で 7 回発生したと読みます。

●右のグラフ

縦軸：ある層厚より大きい降下テフラが起こる平均の頻度 = 平均年超過頻度（例えば、 10^{-4} の場合は 1 万年に 1 回起こる事象を表す）。

横軸：降下テフラの層厚（mm）。

「平均の頻度 = 累積回数/取り扱う年代」は、縦軸の頻度は取り扱う年代幅によって変わってきます。私たちが開発した手法では、1 万年間、2 万年間、3 万年間・・・15 万年間と 1 万年ずつ取り扱う年代幅を拡大した頻度を計算し、その「平均値を黒線」で、計算される「頻度の変化幅の 95%信頼区間の上限と下限を赤線」で示しました。

例えば、5 - 2 で示したハザード曲線では層厚が薄いほど、1 万年間（より頻度が大きくなる）と 15 万年間（より頻度が小さくなる）の変化幅が大きくなるため、赤線の間隔が大きくなっています。一方で層厚が厚い側では、大きな噴火を含まない期間が多くなるため、変化幅は小さくなります。

【用語解説】

・**Tephra fallout** = 降下テフラ（= 降下火砕物 ≒ 降下火山灰）。

厳密には、「降下火山灰」は「降下テフラ」のうち粒径が 2mm 未満のものを指す。

<Table1>

・**AFE_mean** = 1 万年間、2 万年間、3 万年間・・・15 万年間と 1 万年ずつ取り扱う年代幅を拡大して計算した 15 個の頻度値の「平均値」（右グラフで表示される黒線）。

・**Conf_95_max、Conf_95_min** = 「頻度の変化幅の 95%信頼区間」の上限と下限（右グラフで表示される赤線）

<Table 2>

•Age_ka=1 ka = 1 千年前 (噴火年代値)

•火山灰の名前は記号で示されています。

日本語での参照はデータ元である下記論文 (須藤・他, 2007) をご参照ください。

[わが国の降下火山灰データベース作成 \(jst.go.jp\)](http://jst.go.jp)

•58_09_01_01.xls [Download \(TXT\)](#) → こちらから、テキストファイルをダウンロードいただき、テキストファイル中の URL から降灰リストのエクセルファイルがダウンロードできます。

•その他、詳細は下記論文に書かれていますので、併せてご参照ください。

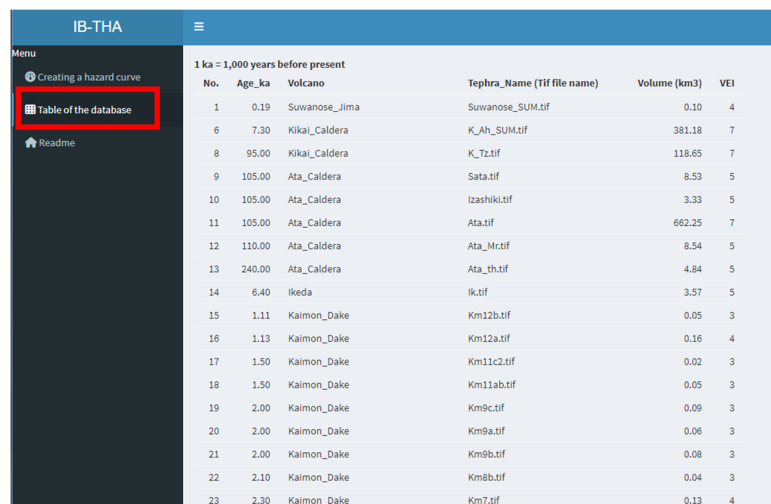
※Readme にも案内を書いております。

[Creating a digital database of tephra fallout distribution and frequency in Japan | Journal of Applied Volcanology | Full Text \(biomedcentral.com\)](#)

•「1. アプリの構成」で示した Web アプリと降下テフラ分布図データベースは、個別にバージョンアップしますので、最新版をご参照ください。

6. 元データの表の閲覧

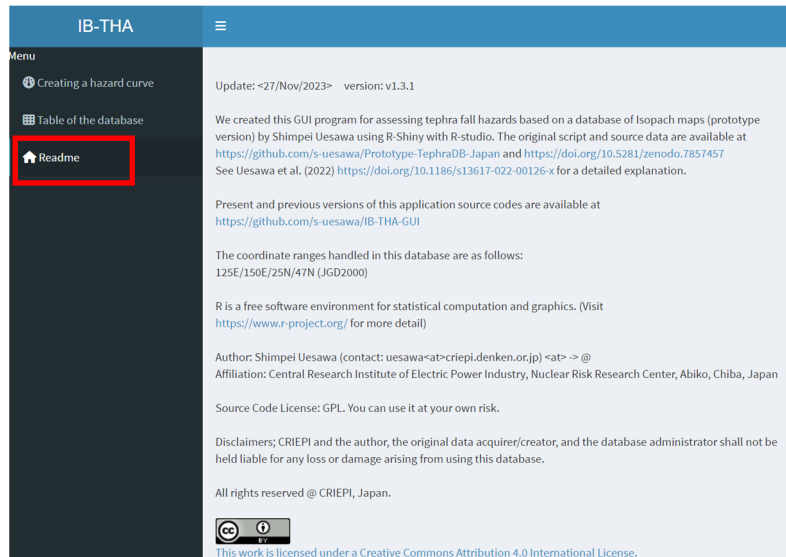
Menu の「Table of the database」をクリックすると、データ表を表示・閲覧できます。




1 ka = 1,000 years before present					
No.	Age_ka	Volcano	Tephra_Name (Tif file name)	Volume (km3)	VEI
1	0.19	Suwanose_jima	Suwanose_SUM.tif	0.10	4
6	7.30	Kika_Caldera	K_Ah_SUM.tif	381.18	7
8	95.00	Kika_Caldera	K_Tz.tif	118.65	7
9	105.00	Ata_Caldera	Sata.tif	8.53	5
10	105.00	Ata_Caldera	Izashiki.tif	3.33	5
11	105.00	Ata_Caldera	Ata.tif	662.25	7
12	110.00	Ata_Caldera	Ata_Mr.tif	8.54	5
13	240.00	Ata_Caldera	Ata_th.tif	4.84	5
14	6.40	Ikeda	Ik.tif	3.57	5
15	1.11	Kaimon_Dake	Km12b.tif	0.05	3
16	1.13	Kaimon_Dake	Km12a.tif	0.16	4
17	1.50	Kaimon_Dake	Km11c2.tif	0.02	3
18	1.50	Kaimon_Dake	Km11ab.tif	0.05	3
19	2.00	Kaimon_Dake	Km9c.tif	0.09	3
20	2.00	Kaimon_Dake	Km9a.tif	0.06	3
21	2.00	Kaimon_Dake	Km9b.tif	0.08	3
22	2.10	Kaimon_Dake	Km8b.tif	0.04	3
23	2.30	Kaimon_Dake	Km7.tif	0.13	4

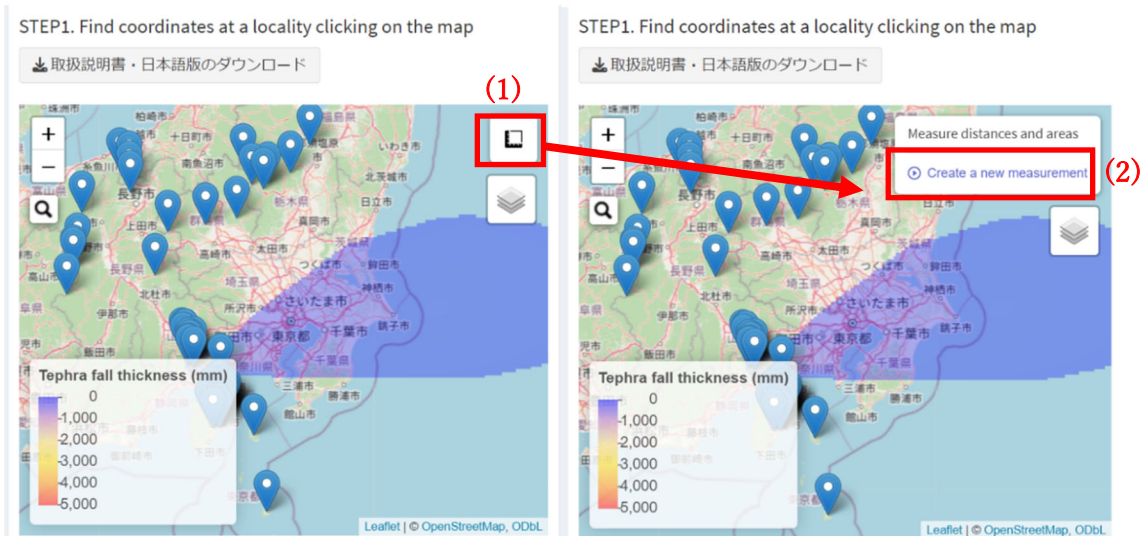
7. 引用文献やソースデータのリンク先、免責事項の表示

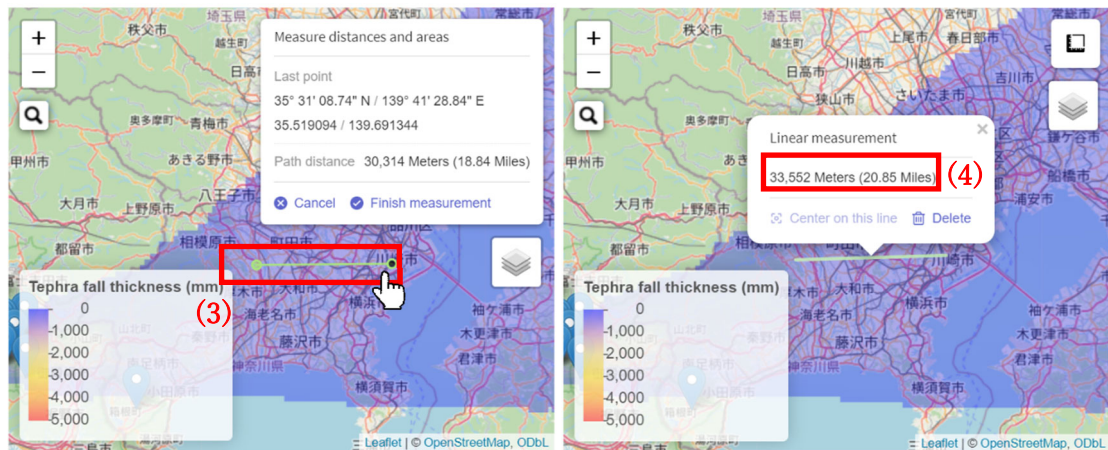
Menu の Readme をクリックすると、関連情報が出てきます。



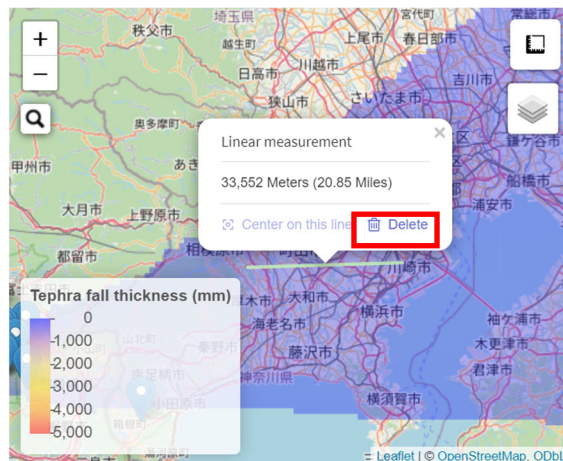
●その他の機能の紹介：直線距離・面積の計測

にカーソルを合わせると、長さや面積の計測ができるツールが表示されます（1）。「Create the new measurement」をクリックすると（2）、カーソルが（3）のような点と指のマークで表示されます。2 地点をクリックすると、地点の地理座標と直線距離が得られます（4）。

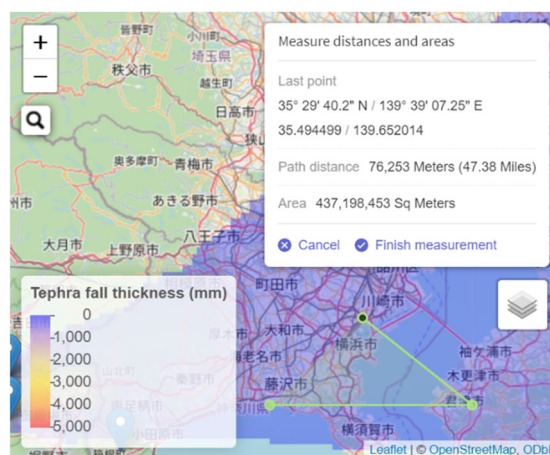




「Finish measurement」を押すと画面上に下図のように線が追加されますが、線をクリックし、Delete をクリックすると削除できます。



3 地点以上地点を追加すると、面積(area)も自動的に計算され表示されます。



以上。

©Central Research Institute of Electric Power Industry